

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-145248  
 (43)Date of publication of application : 07.06.1996

(51)Int.Cl. F16L 15/00  
 C22C 38/18

(21)Application number : 06-288029  
 (22)Date of filing : 22.11.1994

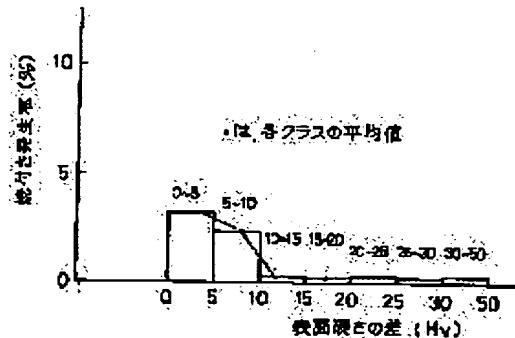
(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP  
 (72)Inventor : ATSUMI TAKUYA

## (54) SCREW COUPLING FOR OIL WELL STEEL PIPE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a screw coupling for an oil well which is constituted in such a manner that even through repetition of fastening and unfastening, seizure to an oil well pipe hardly occurs.

**CONSTITUTION:** In a screw coupling for an oil well steel pipe formed of a high chrome steel containing 10% or more Cr in a weight ratio and having a screw part and a metal seal part, surface hardness of the screw part and the metal seal part of either a male and a female is increased than that of the other by at least 10Hv (Vickers hardness) or more and surface average coarseness of the side where the hardness is increased is set to 0.25–1.00μm.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-145248

(43)公開日 平成8年(1996)6月7日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 16 L 15/00

C 22 C 38/18

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平6-288029

(22)出願日 平成6年(1994)11月22日

(71)出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28  
号

(72)発明者 厚見 卓彌

半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式  
会社知多製造所内

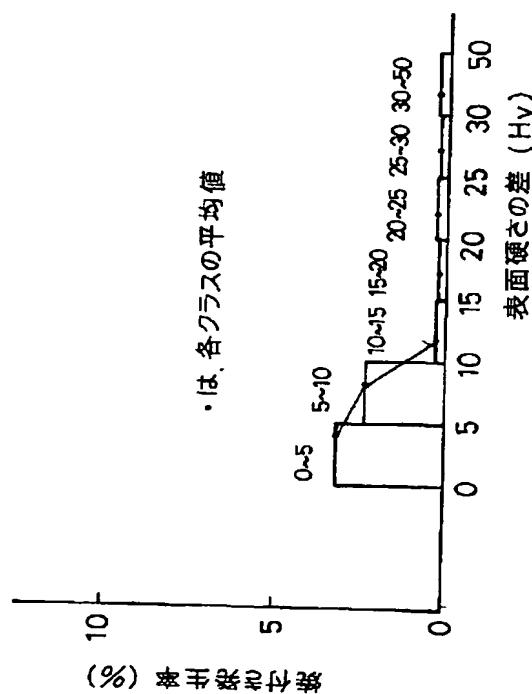
(74)代理人 弁理士 小杉 佳男 (外2名)

(54)【発明の名称】 油井鋼管用ネジ継手

(57)【要約】

【目的】本発明は、締め付け、弛めを繰返し行っても油井管との焼付きが起き難い油井管用ネジ継手を提供することを目的としている。

【構成】Crを重量比で10%以上含有する高クロム鋼からなり、且つネジ部及びメタルシール部を有する油井钢管用ネジ継手において、雄雌どちらか一方のネジ部及びメタルシール部の表面硬度を他方より少なくとも10 Hv (ビッカース硬度)以上大きくし、その硬度を上げた側の表面平均粗さを0.25 μm以上1.00 μm以下にしてなることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Crを重量比で10%以上含有する高クロム鋼からなり、且つネジ部及びメタルシール部を有する油井钢管用ネジ継手において、雄雌どちらか一方のネジ部及びメタルシール部の表面硬度を他方より少なくとも10Hv(ビッカース硬度)以上大きくし、その硬度を上げた側の表面平均粗さを0.25μm以上1.00μm以下にしてなることを特徴とする油井钢管用ネジ継手。

【請求項2】 上記一方のネジ部及びメタルシール部を銅メッキしたことを特徴とする請求項1記載の油井钢管用ネジ継手。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、油井钢管用ネジ継手に關し、詳しく述べて、そのネジ部及びメタルシール部を改質して油井管に対する耐焼付き性に優れたネジ継手とする技術に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】原油を吸い上げる油井の深さは、一般に数千mに及び、近年では1万mにも達しようとしている。このような油井に用いる油井管は、膨大な本数にのぼるが、これらは総てネジ継手によってシール性を確保しつつ一連に接続されて使用されている。該ネジ継手には、油井管及び該ネジ継手自体の重量に起因する軸方向の引張力、周囲から外周面に及ぼされる地圧力、内部流体による内周面への押圧力等、各種の苛酷な力が作用する。そして、これらの力は、前記した油井深度の増大に従い、一層苛酷なものとなることは言うまでもなく、かかる厳しい条件下において使用するネジ継手には、強大な引張荷重に耐え得ることと同時に油井管に対する確実な耐焼付き性を有することが要求される。そこで、上記要求に応ずるべく、従来より多くの提案がなされてきた。

【0003】まず、耐引張荷重に關しては、継手部分のネジ部形状、ピッチ等を改良することで良好な結果が得られている。しかし、耐焼付き性に關しては、ネジ部及びメタル対メタルシール部(以下、メタルシール部という)に締め付け時の焼付きの問題が残された。該メタルシール部は、通常100~200kg/mm<sup>2</sup>の高面圧力が加えられており、締め付け時の潤滑が不足すると油井管のメタルシール部とで焼付きが生じやすい。この焼付きが発生すると、シール性能が損なわれ、ネジ継手全体としてのシール性に対する信頼が失われ、原油もしくはガス漏れ等の事故に至ることがあった。その対策の一つとして、特公平1-12995号公報は、上記メタルシール部に、ビッカース硬度で300以下、且つ融点が400℃以下の例えば銅、亜鉛などの金属あるいはその合金メッキでコーティングしたネジ継手を開示した。また、特開昭63-50462号公報は、上記メタルシ

ール部に、イオン化した例えばCr、Ti、Niなどの粒子を照射することによりメタルシール部の表面改質、つまり硬度、摩擦係数、摩耗、耐食性の付与、を行う方法を開示した。さらに、ネジ継手の材質がステンレス鋼の場合には、該ネジ継手のメタルシール部のみを所謂ショットピーニングし、相手方は前述のメッキによるコーティングを施して使用するようになった。

【0004】しかしながら、上述のような対策では、初回締め付け時の焼付き発生という事故はほぼ防げるが、締め付け及び弛め戻しを数回繰り返した時の耐焼付き性に対する信頼は依然として高まらなかった。なぜならば、該ネジ継手を一度締め付けた後に再度弛めて2度あるいは3度と繰返し使用する間に、現実に焼付きがしばしば起きたからである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる事情を鑑み、締め付け、弛めを繰返し行っても油井管との焼付きが起き難い油井钢管用ネジ継手を提供すること目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】発明者は、上記目的を達成するため、油井钢管用ネジ継手の耐焼付き性に関して鋭意研究を行い、該ネジ継手の耐焼付き性にはネジ部及びメタルシール部のショットピーニング後の表面粗さが大きな影響を及ぼしていることを見いだし、さらに研究を重ねることによって本発明を想案するに至った。

【0007】すなわち、本発明は、Crを重量比で10%以上含有する高クロム鋼からなり、且つネジ部及びメタルシール部を有する油井钢管用ネジ継手において、雄雌どちらか一方のネジ部及びメタルシール部の表面硬度を他方より少なくとも10Hv(ビッカース硬度)以上大きくし、その硬度を上げた側の表面平均粗さを0.25μm以上1.00μm以下にしてなることを特徴とする油井钢管用ネジ継手である。また、本発明は、上記一方のネジ部及びメタルシール部を銅メッキしたことを特徴とする油井钢管用ネジ継手である。

【0008】この場合、油井管あるいはネジ継手のいずれを雄あるいは雌とするかは自由であり、設計にまかされる。

## 【0009】

【作用】本発明では、Crを重量比で10%以上含有する高クロム鋼からなり、且つネジ部及びメタルシール部を有する油井钢管用ネジ継手において、雄雌どちらか一方のネジ部及びメタルシール部の表面硬度を他方より少なくとも10Hv以上大きくし、その硬度を上げた側の表面平均粗さを0.25μm以上1.00μm以下にしてなるようにしたので、該メタルシール部に潤滑油が常に存在するようになり、油井管との締め付け、弛めを多数回に亘り繰返しても焼付きが生じないようになる。また、本発明では、上記雄雌一方のネジ部及びメタルシ

ル部を銅メッキするようにしたので、上記効果は一層促進される。

【0010】以下に、図1～3に基づき、本発明の内容を説明する。図3は、本発明に係るネジ継手の主要部を示す縦断面図である。図3では、油井管1の先端が所謂雄側となり、ネジ部3とメタルシール部4を有し、一方、雌側はネジ継手2で構成し、そこにもネジ部3とメタルシール部4が存在する。本発明者は、図3のネジ継手2(雌)において、ネジ部3及びメタルシール部4を微小鋼球を用いた所謂ショットピーニングした後に、その表面平均粗さと、油井管1側(雄)の同部との表面硬さの差が、雄雌の焼付きに大きく影響していることを確認した。つまり、ネジ継手2の油井管1に対する耐焼付き性は、その表面平均粗さが小さいほど、また上記表面硬さの差が小さいほど、低下することを知った。その理由は、雄雌両者間の表面硬さの差が小さすぎると、締め付け弛めを2度あるいは3度と繰返すにつれ、ネジ部及びメタルシール部の接触部が摩耗して接触面積が増加し(潤滑油が存在できなくなる)、その結果、摩擦抵抗が増加して発熱量が大きくなり、雄雌の焼付きが発生し易くなるためである。また、表面平均粗さが小さすぎると、その事実だけでネジ部及びメタルシール部の接触面積が増加し、前述のごとく発熱量が大きくなり、両者間の焼付きが発生しやすいためである。

【0011】また、雄雌どちらか一方のネジ部及びメタルシール部を銅メッキした場合においても、再使用するにつれて銅めっきが剥がれるため、前述と同様に、ネジ部及びメタルシール部のショットピーニング後の表面平均粗さと他方側との表面硬さの差を適当な範囲に規制することが、両者間での焼付き発生を抑制するのに重要であった。

【0012】この検討結果より、本発明の目的をより有効に達成する要件を見いだすため、ネジ部及びメタル対メタルシール部の表面平均粗さと表面硬さを種々変化させ、ネジ継手の耐焼付き性について追及し、以下に列挙する本発明に係る要件の限定理由を得た。なお、図1～2に結果を示す実験は、銅メッキをしない継手に関して締め付け及び弛め戻しを1セットとして10セット繰り返した後の焼付き発生状況を調査したものであるが、銅メッキをした場合も結果は同様であった。

【0013】(1) ネジ部及びメタルシール部の表面硬さを、雄雌のどちらか一方で他方より少なくとも10 Hv以上大きくすること。図1に、雌側であるネジ継手のネジ部及びメタルシール部の表面硬さと、耐焼付き性との関係を示す。図1は、表面硬さが大きい側のネジ部及びメタルシール部の表面平均粗さyが $0.25 \leq y \leq 1.00 (\mu m)$ の条件下で、表面硬さに対する耐焼付き性について調べた結果である。ネジ継手の鋼種は13%Cr鋼であり、雌側にショットピーニング処理を施してある。図1より、ネジ部及びメタルシール部の表面硬

さが、雄雌両者間の焼付きに大きな影響を及ぼしていることがわかる。定量的には、ネジ部及びメタルシール部の表面硬さの差が10 Hvより小さい領域では、雄雌間で焼付きが発生しやすくなる。従って、雄雌いずれかのネジ部及びメタルシール部の表面硬さを、一方が他方よりも少なくとも10 Hv以上大きくすることにより、両者間で焼付きが起きないことがわかる。なお、表面硬さの差をつけるためには、ショットピーニング処理において単位時間あたりに噴射させる微小鋼球の量に大小をつける等種々の方法があるが、ショットピーニング処理法を用いる場合は、経済性の点から上限を20 Hvとするのが妥当と考えられる。

【0014】(2) 表面硬さを上げた側の表面平均粗さを $0.25 \mu m$ 以上 $1.00 \mu m$ 以下にすること。図2に、雌側のネジ継手本体のネジ部及びメタルシール部の表面平均粗さとその耐焼付き性の関係を示す。図2は、該雌側のネジ部及びメタルシール部の表面硬さを雄側の油井管よりも少なくとも10 Hv以上大きくした条件下で、上記表面平均粗さに対するその耐焼付き性について調べたものである。この場合も、ネジ継手本体の鋼種は13%Cr鋼であり、その内面にショットピーニング処理を施してある。図2の結果より、ネジ部及びメタル対メタルシール部の表面平均粗さが耐焼付き性に大きな影響を及ぼしていることがわかる。表面平均粗さが $0.25 \mu m$ より小さい領域では焼付きが発生しやすく、また、 $1.00 \mu m$ より大きくなると焼付きが発生しやすい。表面平均粗さが $1.00 \mu m$ より大きくなると焼付きが発生しやすい理由は、表面硬さが大きい側(雌側)の表面が粗くなり過ぎるために他方側(雄)の表面層を削り取ることになり、他方側に焼付きの原因になるミクロなバリが発生し易くなるからである。

【0015】従って、表面硬さを上げた雌側の表面平均粗さを $0.25 (\mu m)$ 以上 $1.00 (\mu m)$ 以下にすることにより、雄雌間で良好な耐焼付き性が保たれていることがわかる。

#### 【0016】

【実施例】外径88.9 mm、肉厚6.45 mmの油井管を用いて、耐焼付き性の調査を行った。その際に用いた油井管の成分は表1の通りである。ネジ継手については、締め付け及び弛め戻しを各10回ずつ実施し、油井管(雄)と該ネジ継手(雌)間の焼付き状況を調査し、その結果を表2に示した。表2で明らかなように、本発明に基づいて、雌側のネジ部及びメタルシール部にショットピーニングを行い、その表面平均粗さ及び表面硬さを本発明の範囲に規制した実施例No.1～10では、焼付きの発生は一回締め付け及び弛め戻し後はゼロであり、さらに10回後もゼロであった。なお、実施例No.6～10は、雄雌どちらか一方のネジ部及びメタルシール部に銅メッキを施してある。

#### 【0017】

【表1】

成 分	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Al
(mass%)	0.20	0.45	0.45	0.018	0.001	0.18	1.31	0.02

【0018】

【表2】

実験 番 号	表面硬さの差 (HV)	表面平均粗さ (μm)	焼付き発生率(%)		備考
			1回後	10回後	
本 發 明 例	1	10~20	0.25~0.36	0.0	0.1
	2	13~14	0.31~0.78	0.0	0.0
	3	15~16	0.41~0.94	0.0	0.0
	4	17~19	0.51~0.98	0.0	0.0
	5	20~22	0.71~0.99	0.0	0.1
	6	23~24	0.31~0.71	0.0	0.0 鋼めっき
	7	25~26	0.29~0.84	0.0	0.0 鋼めっき
	8	27~29	0.36~0.49	0.0	0.0 鋼めっき
	9	30~45	0.44~0.78	0.0	0.0 鋼めっき
	10	55~65	0.32~0.77	0.0	0.0 鋼めっき
比 較 例	11	21~33	0.18~0.24	0.5	1.5
	12	12~18	0.11~0.21	0.6	1.5
	13	19~22	1.40~2.90	0.6	3.9
	14	27~34	4.40~8.90	1.4	10.1
	15	0~9	0.30~0.39	1.8	3.6
	16	2~6	0.32~0.52	2.2	1.3
	17	21~34	0.17~0.24	0.2	0.5 鋼めっき
	18	12~17	0.11~0.20	0.3	0.5 鋼めっき
	19	18~22	1.30~2.90	0.4	0.9 鋼めっき
	20	0~9	0.20~0.39	0.2	0.4 鋼めっき

注) 焼付き発生率は締め付け及び弛め戻しの1回後及び10回後に調査した。

【0019】これに対して、比較例No. 11、12は、雌側であるネジ継手本体のネジ部及びメタルシール部の表面平均粗さが0.25(μm)より小さいため、また比較例No. 13、14は、表面平均粗さが1.040(μm)より大きいため、さらに比較例No. 15、16は、表面平均硬さが所定の範囲よりはずれているため、いずれの場合も特に10回の締め付け及び弛め戻し後に焼付きが数多く発生している。なお、比較例No. 17~20は、雌側に銅メッキを施してあるが、銅メッキしていない場合に比較してやや焼付き発生率は低いものの、ネジ部及びメタルシール部の表面平均粗さ及び表面硬さを本発明の範囲に規制していないため、依然として焼付き発生は大きかった。

【0020】

\* 【発明の効果】以上述べたように、本発明により、複数回の締め付け、弛め戻しを繰り返しても、油井管と焼付かず、シール性が万全な油井鋼管用ネジ継手の提供が可能となった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】油井管とネジ継手間の焼付きに及ぼすネジ継手の表面硬さの影響を示す図である。

【図2】油井管とネジ継手間の焼付きに及ぼすネジ継手の表面粗さの影響を示す図である。

【図3】油井管とネジ継手の接合状況を示す縦断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 油井管(雄ネジ側)
- 2 ネジ継手(雌ネジ側)

\* 50

(5)

特開平 8-145248

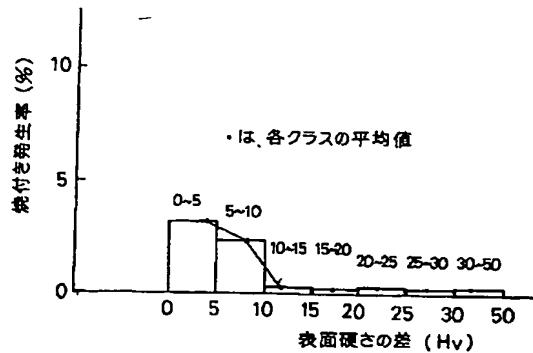
7

8

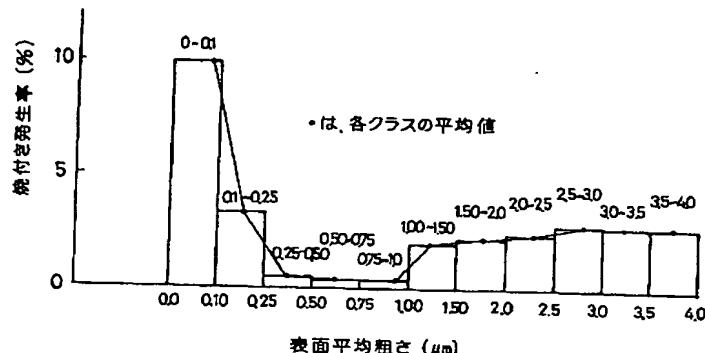
## 3 ネジ部

\* \* 4 メタルシール部

【図 1】



【図 2】



【図 3】

